



TITLE:

非晶質磁性(第22回物性若手「夏の学校」開催後期・報告)

AUTHOR(S):

金吉, 敬人; 岡田, 芳夫

CITATION:

金吉, 敬人 ...[et al]. 非晶質磁性(第22回物性若手「夏の学校」開催後期・報告). 物性研究 1977, 29(3): 143-145

ISSUE DATE:

1977-12-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89443>

RIGHT:

Analytical theories

a) Quasi-normal approximation

4 次の cumulant を0におくと、エネルギースペクトラムに、負の状態が生じることになる。

b) Direct interaction approximation (DIA)

Kraichnan により導入された DIA は、エネルギースペクトラムが $k^{-\frac{3}{2}}$ になることを示し、 $k^{-\frac{5}{3}}$ と異なる。これは大きな scale の乱れの影響が入りすぎていること示された。すなわち vertex correction を無視している。

Ⅳ 問題点

- (1) universality が成立するかどうか？
- (2) Kolmogorov spectrum は何次元で成立するか？
また分子場と対応するかどうか？
- (3) くりこみ群が応用できるか？
- (4) 臨界次元 d_c が存在するかどうか？

d_c が存在しないことが中野先生により示された。spin 系の Hamiltonian との対応により $k_B T$ に対応するのは乱流では k^{-d} にすればよいことがわかる。すなわち乱れの大きさにより、その乱れのもっているエネルギーが違ってくる。乱流の Hamiltonian を速度場により展開し、くりこみ群を応用することにより d_c が存在しないことを示された。

(松葉育雄)

非 晶 質 磁 性

講師 名大理 金 吉 敬 人

最近実用上の見地から重要視されるようになってきた非晶質磁性体（希薄磁性体も含む）についての講義

非晶質磁性

§ 1 exchange mechanismと観測される磁性

	super exchange	super-paramagnetism	ferromagnetism
		ferromagnetism	
	direct exchange	ferrimagnetism	mictomagnetism
		antiferromagnetism	mixomagnetism
		ferromagnetism	speromagnetism
	indirect exchange	ferrimagnetism	sperimagnetism
		spin glass	asperomagnetism

この表には今後ますます新しい磁性が書き加えられるであろう。

§ 2 exchange integral に対する randomness の効果

特に indirect exchange では randomness が伝導電子のバンド構造を変え、それともなって exchange integral $J(R)$ も大きく変わることが指摘された。

§ 3 structural randomness

非晶質の数学的表現として

- 1) random closed packing
 - 2) lattice を考え i-site に spin が存在するかないかを表わす random variable ξ_i を導入する (site model)
 - 3) exchange integral J_{ij} を random variable と考える (bond model)
- 2), 3) は広く使われている model であるが非晶質磁性の本質は 1) によらねば理解できないことが主張された

§ 4 分子場近似

§ 3 の 2) の model において分子場近似をおこなった。 ξ_i の平均をとるにあたって次の 2 つの近似が導入された

I) Gaussian 近似

これは § 3 の 3) の model において replica をつけた分子場近似と一致する。

II) 金吉の近似

これは ferro-antiferro 混晶を頭においている。

どちらの近似においても類似の相図をうる。ferro, para のほかに新しい相の存在することが示された (spin glass 相) 。

§ 5 スピン波

スピン波の生成に対する強磁性基底状態の安定性を議論した金吉の理論によれば次の三つの場合が考えられる。

I) 非晶質の状態は結晶状態にくらべてスピン波のエネルギーが小さく、したがって T_c も小さい。

II) 非晶質では強磁性になりえない。

III) 結晶状態では強磁性を示さぬが、非晶質では強磁性となる。

これらは 2 体相関関数 $g(r)$ と交換積分 $J(r)$ のかねあいによるものである。どちらも非晶質の構造に敏感に依存し、理論の現状では正確な評価はむずかしい問題である。

(岡田芳夫)

非晶質固体の構造と性質

講師 東大理 二 宮 敏 行

非晶質固体というのは、原子配列に関して短距離秩序はあるが、長距離秩序のない結晶である、と一応定義できる。特に近年では、非晶質半導体が工学的応用の面から話題をあつめている。物質はいろいろであっても、その物性は共通するものが多く、統一的観点、モデルによって扱うことが望ましい。講義では、非晶質系における種々のトピックスとその理論の概要の丁寧な解説に加えて、液体-非晶質を「転位モデル」によって統一的に扱おうという試みの一つとして、講師自身による最近の「融解の理論」の紹介